



Connais ton ennemi Améliorer l'immunité des plantes grâce aux pathogènes

Sylvain Raffaele

INRAE, Lab. Interactions plante-microbe-
environnement Toulouse

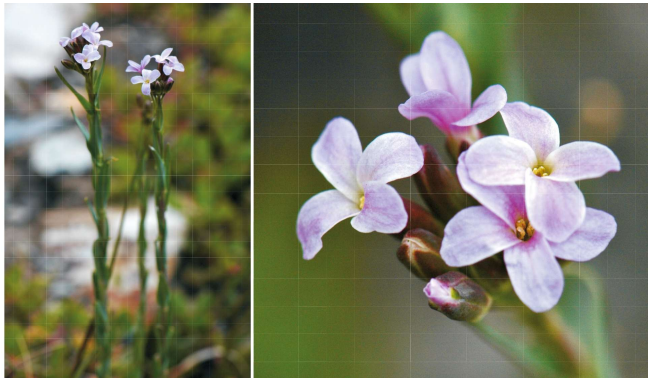


Les pathogènes rois de la manipulation



Rouille des Arabis (*Puccinia monoica*)

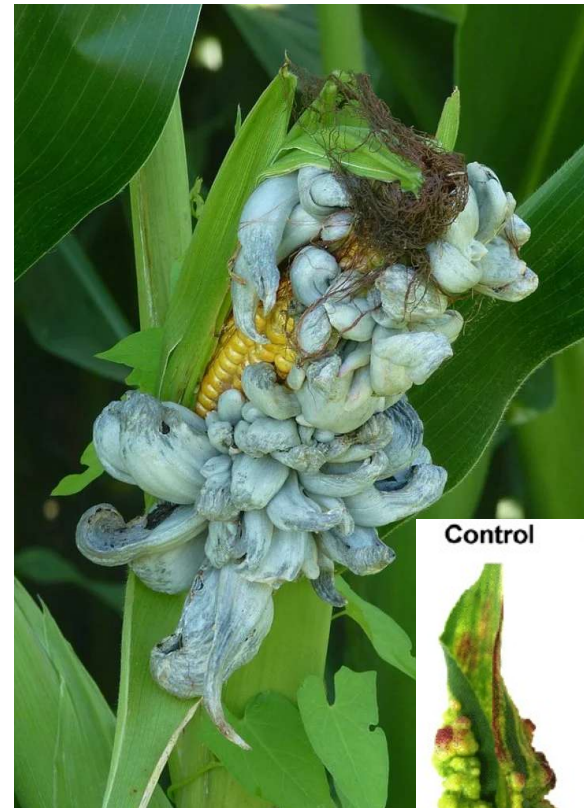
*Boechera
Stricta*
Plante saine



Infectée par
*Puccinia
monoica*



Cano et al. 2013



Charbon du maïs
(*Ustilago maydis*)

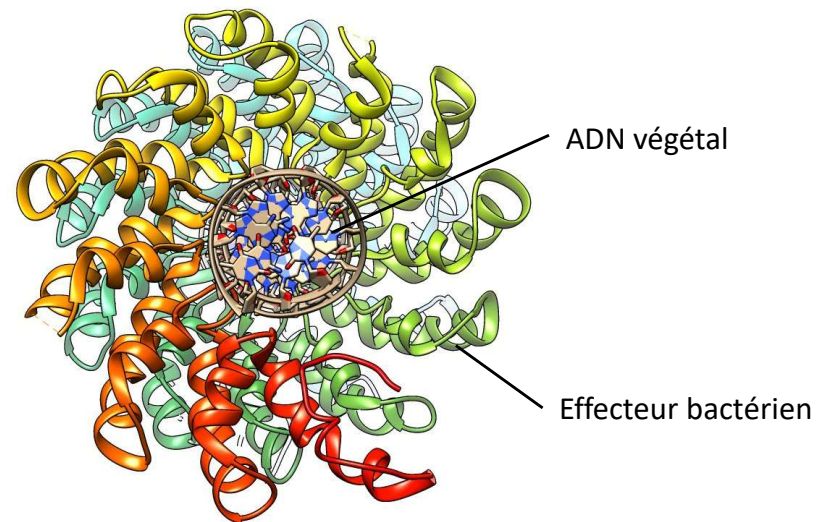
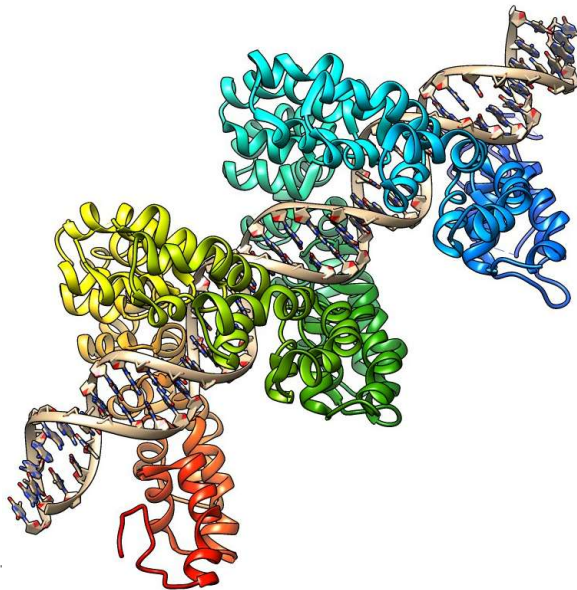
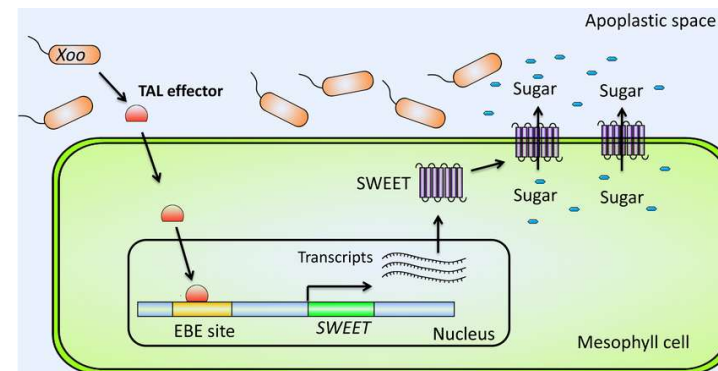
Treitschke et al. 2010



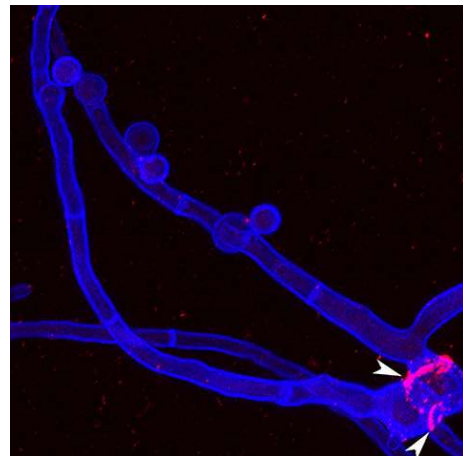
Les effecteurs reprogramment la plante



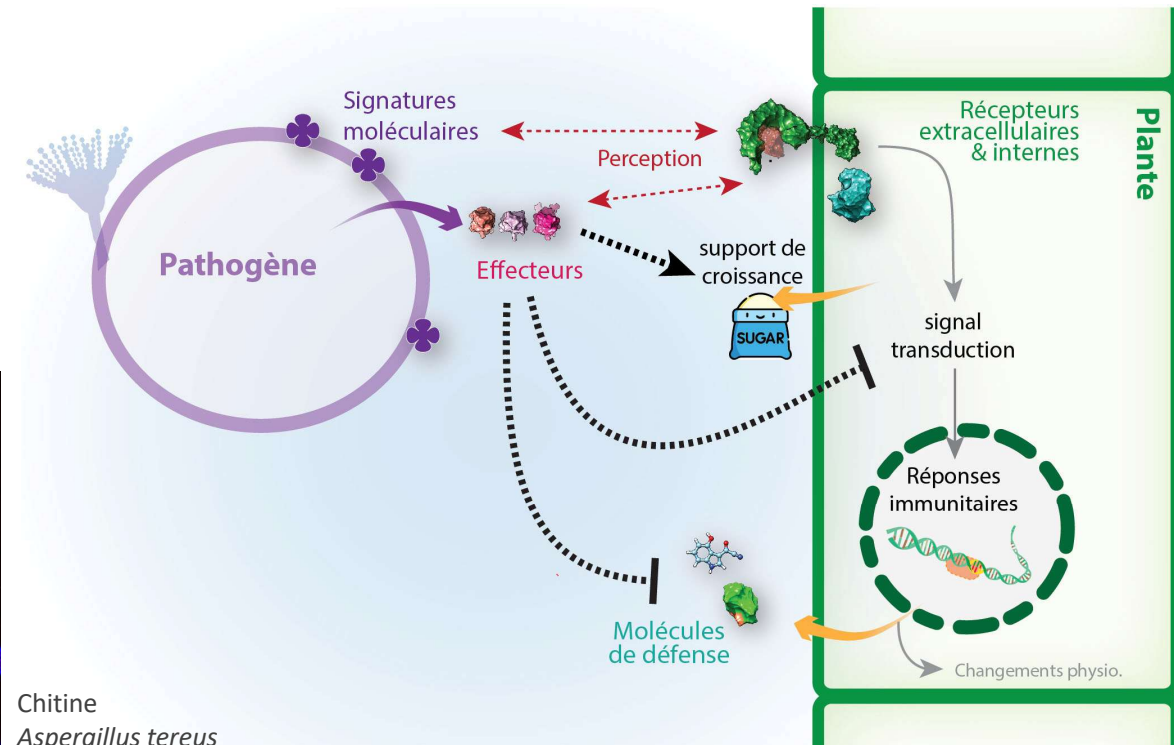
Feu bactérien (*Xanthomonas*) sur citrus



Un dialogue moléculaire plante-pathogène



Chitine
Aspergillus tereus
(calcofluor white)
Henß et al. 2022



After Chen et al., FEMS Mic. Rev. 2021
Pour La Science, Mai 2024

.....

Les effecteurs manipulent la
physiologie de la plante

.....

Le système immunitaire
végétal reconnaît effecteurs &
signatures moléculaires

Eliciteurs: la défense sans pathogène



Application de 'Harpin' d'*E. amylovora* sur Melon (Dora Agri; Wei *et al.* 1992)

Expression transgénique de MoHrip de *Magnaporthe* (Wang *et al.* 2017)

A

Before drought



7d after drought



MoHrip1 *MoHrip2* WT *pCXUN*



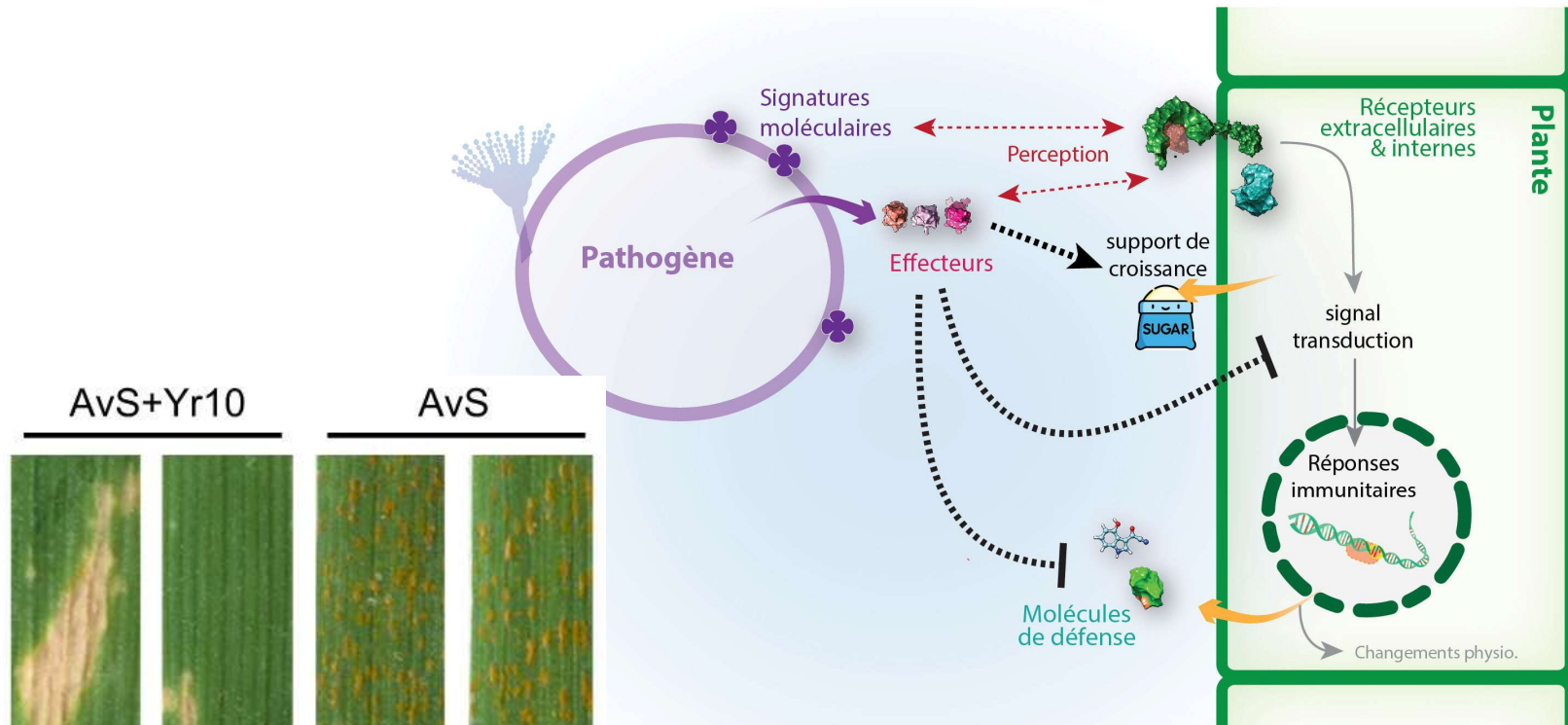
MoHrip1

MoHrip2

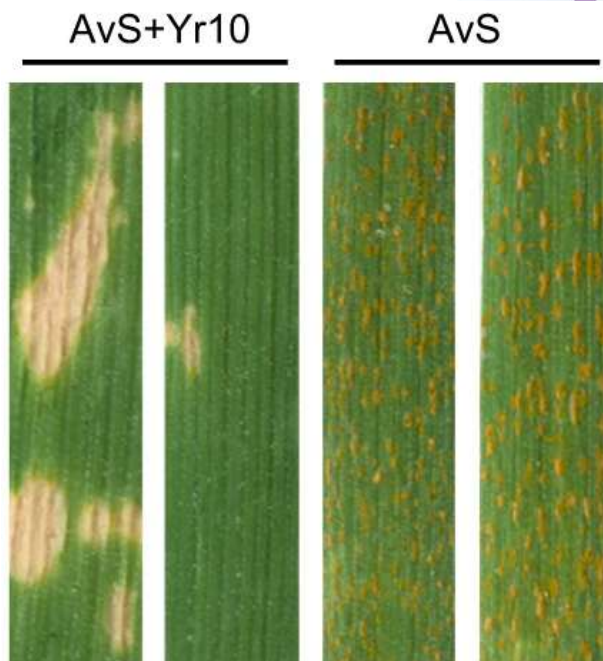
pCXUN

WT

Un dialogue moléculaire plante-pathogène



After Chen *et al.*, FEMS Mic. Rev. 2021
Pour La Science, Mai 2024

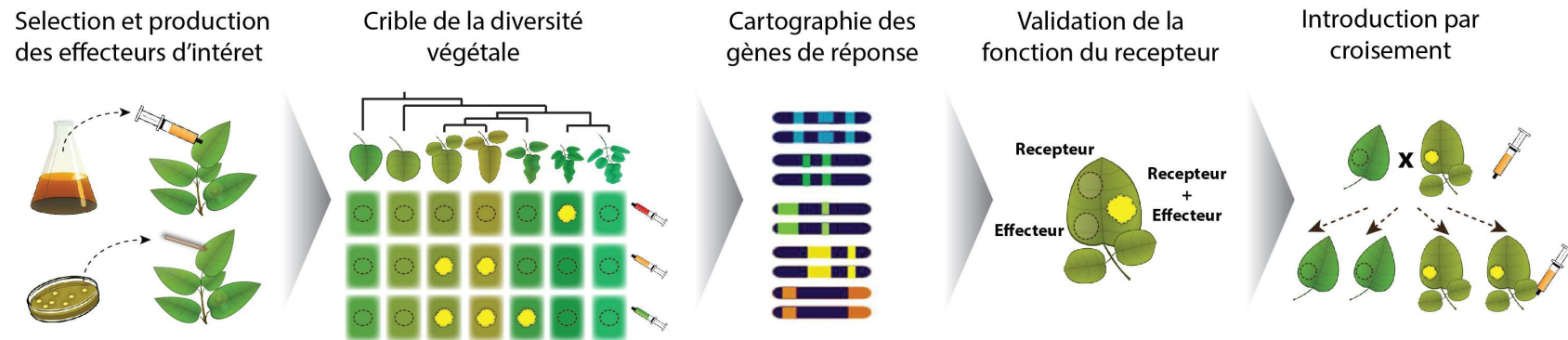


Réponse hypersensible

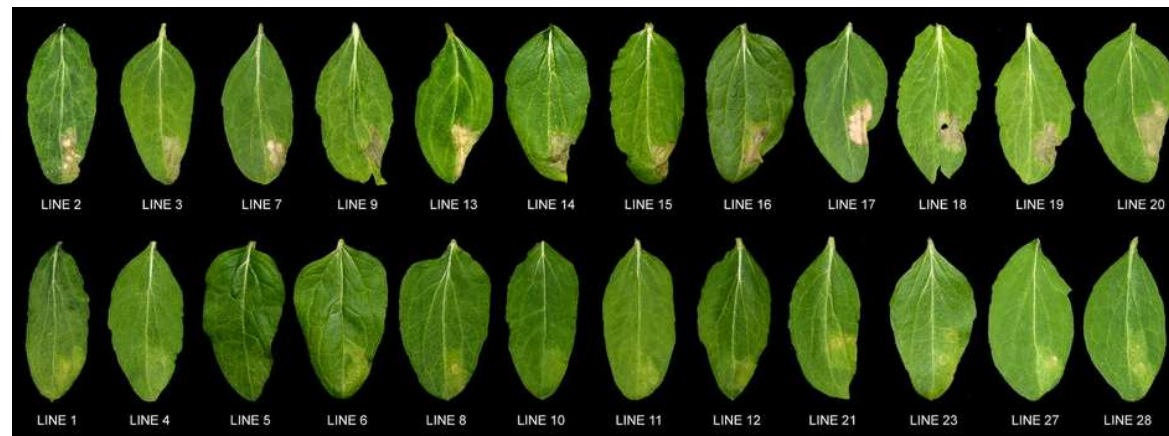
Mourir un peu pour se sauver beaucoup

Réponse à la rouille du blé (race CYR33) avec et sans le récepteur immunitaire Yr10 (Ni *et al.* 2023)

A la pêche aux récepteurs immunitaires



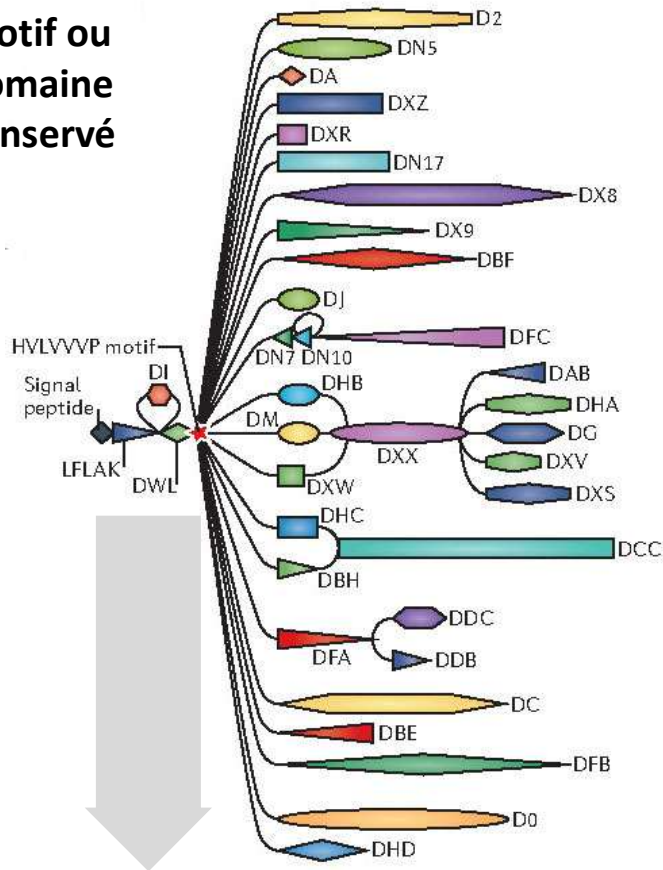
ex: recherche du gène de
résistance PI22 au mildiou
chez le tournesol, en utilisant
l'effecteur PhRXLR-C01
(Pecrix *et al.* 2018)



Comment reconnaître un effecteur?



Motif ou domaine conservé



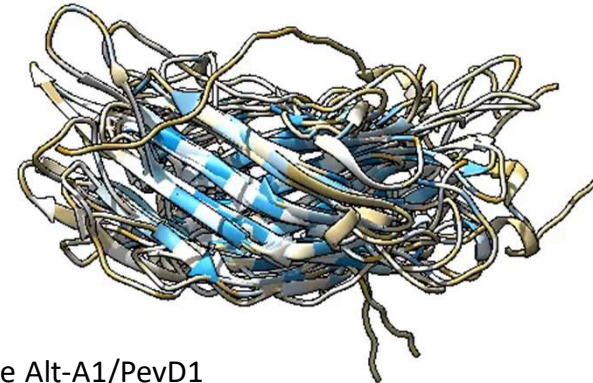
CRN chez mildiou de la pomme de terre
Raffaele & Kamoun 2012

Famille structurale

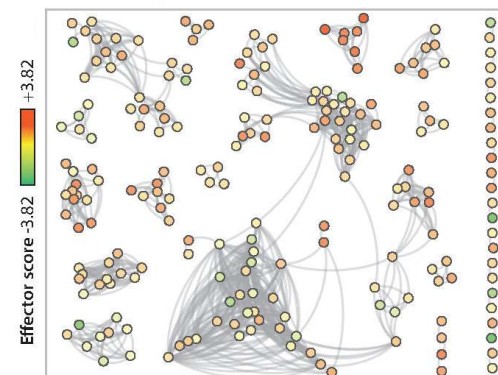
Sequence identity < 10%

```

HS CYN TG D G REFTFG GD CWIKER KF RCR SSFAG
DLG Q GYIFTS DE K QTRIQRSNCKLGM TAYVS GN G LYNA RCV IP
VN PVIASLP V DL QTRIQRSNCKLGM KL HLEKCI LGR LFF S IP
DH Q VT WL H LEDSQ KN S SVI SYSP K PV V T F
AG YWA TF Q V DI SDTKDKK GN NKIFSYSD Q HQ A QS T GI
S RTE WVV S Q NFG LKL WASQ VTFAS N QT A S HI
>DF YWO FTSY TS LTOF SHEL IH GFVGSNNAGEV L RS ADT P I
NAW Q VN WQ Y TS GGD FA VMTIVD TV KC Q DA F G
YYDAVGWD QSLVLO NVFD E TRG FRV RVWF G K QY S V D
    
```



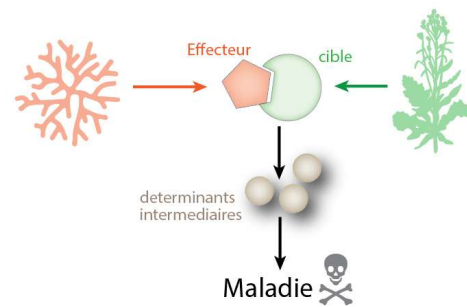
Famille Alt-A1/PevD1
chez *Sclerotinia*
Raffaele & Derbyshire 2023
Jones & Raffaele 2026



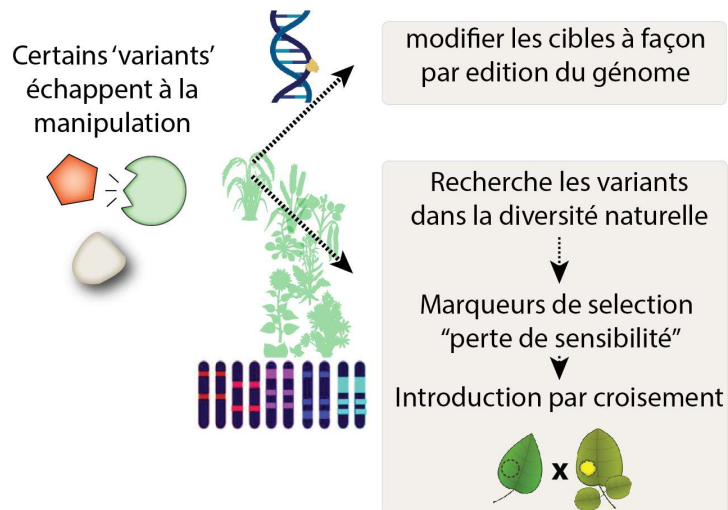
Soigner son talon d'Achille



L'interaction effecteur-cible végétale est importante pour la maladie



Pyriculariose du riz
Khong *et al.* 2015



Rouille du blé
Milne *et al.* 2024

Pour aller plus loin

